

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-150364

(43)Date of publication of application : 31.05.1994

(51)Int.Cl.

G11B 7/135
G11B 11/10

(21)Application number : 04-316639

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 30.10.1992

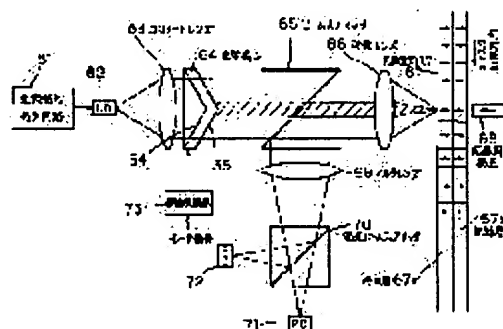
(72)Inventor : YAMASHITA KEITARO

(54) DATA RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To record data with a high density, to suppress the crosstalk and to exactly reproduce the data.

CONSTITUTION: At the time of a recording mode, an optical device 64 is arranged between a collimator lens 63 and a beam splitter 65 and a two-dimensional super-high resolution beam is generated. A spot small in diameter is formed on a magneto-optical disk 67 by means of the super-high resolution beam and data are recorded with a high density. At the time of a reproducing mode, the optical device 64 is detached out of the optical path, a spot large in diameter is formed on the magneto-optical disk 67 by means of an ordinary light beam and the data are reproduced. Consequently, the crosstalk due to a side lobe when the super-high resolution beam is used, is prevented.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A generating means to generate the light beam for carrying out record playback of the data in a record medium, The exposure means which carries out the focusing exposure of the light beam generated by said generating means at said record medium, A generation means to be arranged between said generating means and exposure means, and to generate a super resolution beam from said light beam, The data-logging regenerative apparatus which controls said generation means, is made to record data on said record medium by the super resolution beam at the time of a recording mode, and is characterized by having the control means which reproduces data from said record medium by the usual light beam at the time of a playback mode.

[Claim 2] Said record medium is a data-logging regenerative apparatus according to claim 1 which is the magneto-optic disk which has two or more layers from which coercive force differs, and is characterized by having further the initialization magnet which initializes at least one layer of said magneto-optic disk, and the magnet for playback which impresses a field opposite to said initialization magnet to said magneto-optic disk at the time of a playback mode at the time of a playback mode.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention is used for optical-magnetic disc equipment, and relates to a suitable data-logging regenerative apparatus.

[0002]

[Description of the Prior Art] What is necessary is just to make as small as possible the path of the optical spot formed of the light beam which irradiates a magneto-optic disk, in order to record data on a magneto-optic disk more at high density. Then, controlling the path of an optical spot is proposed by controlling the power which drives the laser diode which generates a laser beam.

[0003] However, according to this approach, to be shown, for example in drawing 14, although a target spot size is obtained, it is necessary to control laser power but, and if APC of laser power is unstable and laser power changes from desired value, the diameter of a spot will also change corresponding to that change.

[0004] Then, making the diameter of a spot small more is proposed using the super resolution beam. Drawing 15 shows the principle of generating of a super resolution beam. As shown in this drawing, the abbreviation rectangle-like protection-from-light band 1 is arranged at right angles to a x axis in an parallel light beam, and a part of central part of an parallel light beam is shaded. As this shows the graph which shows an axis of ordinate by I (reinforcement) among drawing, and shows an axis of abscissa by x (location), the intensity distribution of the direction of a x axis will be in the condition that it is missing in a central part. When this light beam is condensed with an objective lens 2 and it irradiates on a magneto-optic disk 3, in the graph with which I (reinforcement) shows an axis of ordinate among drawing, and they show an axis of abscissa by X (location), a continuous line comes to show the intensity distribution of the spot on a magneto-optic disk 3.

[0005] That is, the spot of a side lobe is formed in right and left of the Maine spot, and the energy of the Maine spot is lost only for the part, and it becomes thin compared with the case where there is no protection-from-light band 1 which the size of the Maine spot shows with a broken line. When there is no protection-from-light band 1, the path of the beam spot is expressed with $0.82 \lambda / NA$ when setting wavelength of λ and NA and light to λ for opening of an objective lens 2.

[0006] If the ratio ($\Delta W/D$) of protection-from-light width of face is changed when setting width of face of D and the protection-from-light band 1 to ΔW for the width of face of an parallel light beam as shown in drawing 16, the ratio (broken line) of the height of a side lobe and the height of a main lobe will decrease or increase to spot size (continuous line) and a list as $\Delta W/D$ becomes large, respectively. That is, only in the part, a side lobe also becomes high although spot size can be made small by enlarging $\Delta W/D$ to some extent.

[0007] If the height of this side lobe becomes not much high too much, since record by this side lobe will also be performed, the height of a side lobe cannot be made not much high. Therefore, spot size cannot be made not much small. then -- for example, the case where the usual light beam will be used if $\Delta W/D$ is set as 20% of value -- comparing -- spot size -- small -- carrying out -- in addition -- and it

can avoid making the height of a side lobe not much high

[0008] Drawing 17 shows the example of a configuration of the optical head constituted based on such a principle. In this example, after the laser beam by which outgoing radiation was carried out from the laser diode 11 is changed into an parallel light beam by the collimate lens 12, it is changed into a light beam with a circular cross section by prism 13. And incidence of the laser beam by which outgoing radiation was carried out from prism 13 is carried out to an objective lens 2 through the protection-from-light band 1 and beam splitters 14 and 15, and a focusing exposure is carried out at a magneto-optic disk 3.

[0009] Since the protection-from-light band 1 is arranged in the optical path, as shown in drawing 15 , a super resolution beam is generated, and the spot size formed on a magneto-optic disk 3 becomes small compared with the case where the protection-from-light band 1 is not arranged. Therefore, it becomes more recordable [high density] to a magneto-optic disk 3.

[0010] Incidence of the laser beam reflected by the magneto-optic disk 3 is carried out to a beam splitter 15 through an objective lens 2. While the part is reflected, the remainder is penetrated and incidence of the laser beam by which incidence was carried out from the beam splitter 15 is carried out to a beam splitter 14.

[0011] It is condensed with a condenser lens 16, the laser beam reflected by the beam splitter 15 penetrates a lens 18 and the Waller SUTON prism 19 through a slit 17, and incidence is carried out to a photodiode 20. The signal detection system 26 is constituted by this condenser lens 16 thru/or photodiode 20. Therefore, the signal currently recorded on the magneto-optic disk 3 is reproducible from the output of a photodiode 20.

[0012] Although size of the Maine spot can be made small by the super resolution beam as mentioned above, a side lobe occurs. If this side lobe is left as it is, playback by this side lobe will serve as a cross talk, it will interfere with playback by the Maine spot, and S/N will deteriorate. Then, a slit 17 removes a side lobe and he is trying to pass only the Maine spot component.

[0013] On the other hand, it is reflected by the beam splitter 14 and the laser beam which penetrated the beam splitter 15 is condensed with a condenser lens 21. Incidence of the laser beam by which outgoing radiation was carried out is carried out to a photodiode 24 through a beam splitter 22 and knife edge 23 from a condenser lens 21. Moreover, a beam splitter 22 reflects a part of laser beam by which incidence was carried out, and it is made it to carry out incidence to a photodiode 25 from a condenser lens 21. By calculating the output of photodiodes 24 and 25 according to a predetermined method, a focal error signal, a tracking error signal, etc. are generable. The error detection system 27 is constituted by the condenser lens 21 thru/or the photodiode 25.

[0014]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] He forms a slit 17 in this way, and was trying to remove a side-lobe component in the example of drawing 17 . In order to remove this side-lobe component certainly, this slit 17 must be correctly arranged in the condensing location by the condenser lens 16. However, consideration of dispersion in each optic and dispersion of the attachment precision needs a great effort for arranging a slit 17 in an exact location. Consequently, although it is not a problem so much when producing several equipments as a prototype, it is substantially impossible to apply this configuration to the goods mass-produced.

[0015] This invention is made in view of such a situation, and offers the data-logging regenerative apparatus which can be commercialized.

[0016]

[Means for Solving the Problem] The laser diode 62 as a generating means by which the data-logging regenerative apparatus of this invention generates the light beam for carrying out record playback of the data in the magneto-optic disk 67 as a record medium, The objective lens 66 as an exposure means which carries out the focusing exposure of the light beam generated by the laser diode 62 at a magneto-optic disk 67, The optical element 64 as a generation means to be arranged between a laser diode 62 and an objective lens 66, and to generate a super resolution beam from a light beam, Control an optical element 64, data are made to record on a magneto-optic disk 67 by the super resolution beam at the time

of a recording mode, and it is characterized by having the migration device section 73 as a control means which reproduces data from a magneto-optic disk 67 by the usual light beam at the time of a playback mode.

[0017] It can consider as the magneto-optic disk which has two or more layers 67a and 67b from which coercive force differs a magneto-optic disk 67, and can have further the initialization magnet 82 which initializes at least one layer 67a of this magneto-optic disk 67, and the magnet 83 for playback which impresses a field opposite to the initialization magnet 82 to a magneto-optic disk 67 at the time of a playback mode at the time of a playback mode.

[0018]

[Function] In the data-logging regenerative apparatus of this invention, at the time of a recording mode, data are recorded by the super resolution beam and data are reproduced by the usual light beam at the time of a playback mode. Therefore, while recording data on a magneto-optic disk 67 at high density, it becomes possible to reproduce certainly the data recorded on this high density, without degrading S/N.

[0019]

[Example] Drawing 1 shows the configuration at the time of the recording mode of the data-logging regenerative apparatus of this invention. The record signal generating circuit 61 is made as [drive / corresponding to a record signal / a laser diode 62]. The laser beam by which outgoing radiation was carried out from the laser diode 62 is made as [carry out / at a magneto-optic disk 67 / a focusing exposure] through the collimate lens 63, the optical element 64, the beam splitter 65, and the objective lens 66.

[0020] The magneto-optic disk 67 is constituted by playback layer 67a arranged at the objective lens 66 side, and recording layer 67b arranged in the opposite side two-layer. The magnet 68 for record is arranged in the opposite side of the objective lens 66 of a magneto-optic disk 67. The migration device section 73 is made as [move / corresponding to the mode signal supplied from the circuit which is not illustrated / an optical element 64 / between a collimate lens 63, the location inserted into the optical path between beam splitters 65, and the location from which it separated from this optical path].

[0021] Incidence of the reflected light from the magneto-optic disk 67 reflected by the beam splitter 65 is carried out to a polarization beam splitter 70 through the multi-lens 69, and the part penetrates a polarization beam splitter 70, and is made as [carry out / to a photodiode 71 / incidence]. Moreover, the laser beam reflected by the polarization beam splitter 70 is made as [carry out / to a photodiode 72 / incidence].

[0022] The optical element 64 has the crevice 34 formed of the field 31 of a cone configuration, and the heights 35 constituted by the field 32 of a cone configuration parallel to this field 31, as shown in drawing 2. The end face 33 is formed among fields 31 and 32.

[0023] Drawing 3 shows the condition when incidence of the parallel light beam is carried out to such an optical element 64. As shown in this drawing, when incidence of the parallel light beam by which incidence was carried out to the optical element 64 in accordance with the optical axis is carried out to the crevice 34 of a cone configuration, it is refracted according to a field 31 in an optical axis and the direction to leave. And an optical element 64 is penetrated and it is refracted in an optical-axis side in the field 32 which forms the heights 35 of a cone configuration, and it becomes a light beam parallel to an optical axis after all, and outgoing radiation is carried out.

[0024] In order that the light beam by which incidence was carried out to top-most-vertices 34a of a crevice 34 based on this principle may also receive refraction in an optical axis and the direction to leave, in the predetermined radius centering on the optical axis in which hatching is performed and shown, the protection-from-light section in which light does not exist substantially is formed among drawing. Since a crevice 34 and heights 35 are formed in the cone configuration, they become circular [the protection-from-light section / center / the cross section / on an optical axis and].

[0025] Drawing 4 is carried out in this way, and the light beam (two-dimensional super resolution beam) in which the protection-from-light section was formed of the optical element 64 shows the condition that a magneto-optic disk 67 irradiates. As the coordinate which sets an axis of ordinate to I (reinforcement), and sets an axis of abscissa to x and y shows to this drawing, a light beam will not exist in the

predetermined range of xy flat surface where the intensity distribution of an incident beam are specified by the x axis and the y-axis (it becomes the protection-from-light section). And the focusing exposure of all the surrounding light beams of this protection-from-light section is carried out on the magneto-optic disk 67. Consequently, as system of coordinates I, X, and Y show, the intensity distribution of the optical spot formed in a magneto-optic disk 67 have a big peak at the core, and will be in the condition that the small side lobe was formed annularly at the periphery.

[0026] When the configuration of the spot on this magneto-optic disk 67 is superficially expressed on xy flat surface, it comes to be shown in drawing 5. That is, this drawing (a) expresses the spot by the usual light beam, and as this drawing (b) was mentioned above, the configuration of the spot generated by the super resolution beam generated by arranging an optical element 64 in an optical path is shown. A main beam is generated in the center and the side lobe is formed in the periphery. It turns out that the path of a main beam is smaller than the spot by the usual beam shown in drawing 5 (a).

[0027] Drawing 6 expresses superficially the main beam on a magneto-optic disk 67, and the reinforcement of a side lobe. As shown in this drawing, compared with the reinforcement of a main beam, the reinforcement of a side lobe is small. Therefore, among drawing, if a main beam is irradiated, thereby, data are recordable [if the level which can heat a magneto-optic disk 67 beyond curie point temperature is set as the location shown with an alternate long and short dash line, even if a side lobe is irradiated by the magneto-optic disk 67, data will not be recorded by that cause, but].

[0028] Next, actuation of the example of drawing 1 is explained. If a recording mode is set up, the migration device section 73 will correspond to the mode signal inputted, and will insert and arrange an optical element 64 in the optical path between a collimate lens 63 and a beam splitter 65. In this condition, the record signal generating circuit 61 drives a laser diode 62 corresponding to a record signal. Incidence of the laser beam in which a laser diode 62 carries out outgoing radiation is carried out to a collimate lens 63, and it is changed into parallel light from emission light. As incidence of the parallel light beam by which outgoing radiation was carried out from the collimate lens 63 is carried out to an optical element 64 and it was mentioned above, it is changed into a super resolution beam. Incidence of this super resolution beam is carried out to an objective lens 66 through a beam splitter 65, and a focusing exposure is carried out on a magneto-optic disk 67.

[0029] In drawing 1, the magneto-optic disk 67 is rotating in the direction of [lower] from the top (migration). In the condition before record, recording layer 67b which has stronger coercive force is magnetized beforehand downward (it sets to drawing 1 and is the right). The magnetization direction of playback layer 67a which has lower coercive force is influenced of the magnetization direction of this recording layer 67b, and is the same magnetization direction as recording layer 67b.

[0030] In this condition, if incidence of the light beam is carried out through an objective lens 66, as for playback layer 67a and recording layer 67b, in both, that temperature will rise beyond curie point temperature. And the magnet 68 for record is impressing the above (it sets to drawing 1 and is the left) field to the location where a light beam is irradiated. For this reason, the magnetization direction of the location where the light beam was irradiated turns into a direction which was in agreement in the magnetization direction of the magnet 68 for record, when that temperature falls beyond curie point temperature.

[0031] On the other hand, when a light beam is not irradiated, a magneto-optic disk 67 does not go up beyond curie point temperature. Therefore, the magnetization direction in the field serves as as [down (it sets to drawing 1 and is the right)]. Thus, corresponding to record data, logic 1 (for example, above (it sets to drawing 1 and is the left) magnetization) and logic 0 (down (it sets to drawing 1 and is the right) magnetization) will be recorded on a magnetic disk 67 by the light modulation method.

[0032] Since a two-dimensional super resolution beam is irradiated on a magneto-optic disk 67 as mentioned above, the spot formed there becomes smaller than the spot generated by the usual light beam (light beam when not inserting an optical element 64 into an optical path). Therefore, it becomes more recordable [high density].

[0033] Incidence of the laser beam reflected by the magneto-optic disk 67 is carried out to a beam splitter 65 through an objective lens 66, it is reflected there and incidence of it is carried out to a

polarization beam splitter 70 through the multi-lens 69. A polarization beam splitter 70 penetrates for example, P polarization component, and it is made it to carry out incidence to a photodiode 71, and it reflects S polarization component and it is made it to carry out incidence to a photodiode 72. The multi-lens 69 contains the cylindrical lens, and gives and carries out outgoing radiation of the astigmatism to the light beam by which incidence is carried out. Therefore, the focal error signal based on the so-called astigmatism method is generable by dividing photodiodes 71 or 72 into the predetermined configuration. Moreover, the tracking error signal by the push pull method is generable by dividing photodiodes 71 and 72 into the predetermined configuration. An objective lens 66 is driven in the direction of a focus, or the direction of tracking corresponding to these error signals.

[0034] Drawing 7 shows the configuration at the time of a playback mode. If it is ordered in a playback mode as shown in this drawing, the migration device section 73 will move an optical element 64 out of an optical path. Consequently, the laser beam irradiated by the magneto-optic disk 67 turns into the usual laser beam instead of a two-dimensional super resolution beam from an objective lens 66. Therefore, the path of the optical spot formed on a magneto-optic disk 67 becomes larger than the case at the time of a recording mode.

[0035] And at this time, the constant voltage drive of the laser diode 62 is carried out by the drive circuit 81, for example, and it carries out outgoing radiation of the laser beam continuously. And the initialization magnet 82 is arranged at the upstream of the location where the laser beam of a magneto-optic disk 67 is irradiated at the time of a playback mode, and the magnet 83 for playback is arranged in the opposite side of the location where a laser beam is irradiated.

[0036] The direction of the field which the initialization magnet 82 impresses is made into the direction of the magnetization when not recording data at the time of record. That is, in the case of this example, it considers as down (it sets to drawing 7 and is the right). On the other hand, the direction of a field with the magnet 83 for playback is made into the direction opposite to the initialization magnet 82.

[0037] Next, with reference to drawing 8, the principle which reproduces the data recorded on high density by the optical spot of a small path by the optical spot of a large path is explained. Since the coercive force of playback layer 67a is smaller than the coercive force of recording layer 67b, the direction of the magnetization is influenced of recording layer 67b, and is in agreement with the direction of the magnetization. The initialization magnet 82 initializes the direction of magnetization of playback layer 67a of weak coercive force downward first. However, although the field which the initialization magnet 82 gives is stronger than the coercive force of playback layer 67a, since it is weaker than the coercive force of recording layer 67b, the magnetization direction of recording layer 67b is not influenced with the initialization magnet 82. That is, only the data of playback layer 67a are substantially eliminated with this initialization magnet 82. On the other hand, the record data of recording layer 67b are held as it is.

[0038] If an optical spot is formed in a magneto-optic disk 67 as shown in drawing 8, the temperature of a magneto-optic disk 67 will rise. However, since this temperature rise has a time constant (temperature rises after predetermined time amount passes after a light beam exposure), the range where temperature rises, and the range where the laser beam is irradiated by the optical spot will shift a little. In drawing, S shows the range in which the optical spot is formed, and T shows the range where temperature is rising. As shown in this drawing, this elevated-temperature field T is generated by the downstream compared with the optical spot field S.

[0039] In this elevated-temperature field T, since the temperature of playback layer 67a rises beyond curie point temperature, that magnetization direction is influenced of the magnetization direction of recording layer 67b which is not going up to curie point temperature, and the magnetization direction corresponding to record data is imprinted by playback layer 67a from recording layer 67b. Since playback layer 67a is also beforehand turned downward with the initialization magnet 82 when the magnetization direction of recording layer 67b has turned to down, in recording layer 67b, it is easy to imprint the magnetization currently performed downward to playback layer 67a.

[0040] However, when the magnetization direction of recording layer 67b is above, since it is magnetized with the initialization magnet 82 in the opposite direction, playback layer 67a needs much

energy compared with the case where down magnetization is imprinted. For this reason, the magnet 83 for playback of comparatively weak magnetism is prepared, and it is made as [assist / the imprint of above magnetization].

[0041] Although such an imprint is performed in the elevated-temperature field T, read-out of data is possible within the limits of the optical spot S. That is, data are unreproducible from the field where the light beam is not irradiated. Moreover, even if suited within the limits of the optical spot S, the data of the field initialized with the initialization magnet 82 are always logic 0 (down magnetization), and do not change. Corresponding to record data, only within the limits of the elevated-temperature field T changes.

[0042] After all, that record data are reproducible becomes the field G which is within the limits of the optical spot S, and is within the limits of the elevated-temperature field T and which performs and shows hatching among drawing. Field G is smaller than the range of the optical spot S so that more clearly than drawing 8. This serves as having made the path of an optical spot small substantially, and equivalence. Therefore, it becomes possible to reproduce correctly the data recorded on high density by the two-dimensional super resolution beam by the optical spot of a big path.

[0043] In addition, this playback system is proposed by these people and that detail is indicated by JP,1-143041,A, JP,1-143042,A, JP,3-88156,A, etc.

[0044] Drawing 9 shows other examples of an optical element 64. In this example, the transparent plane-parallel plate 91 which consists of PLZT, liquid crystal, etc., for example is prepared, and the circular transparent electrode 92 is attached in the center of the field of order. Corresponding to a mode signal, the drive circuit 93 impresses an electrical potential difference to this transparent electrode 92, and changes a transparent electrode 92 to a transparent condition or the condition of intercepting light. Consequently, when the optical spot by the usual light beam can be obtained when a transparent electrode 92 is changed into a transparent condition, and the protection-from-light section is formed with a transparent electrode 92, a two-dimensional super resolution beam can be generated.

[0045] In the case of this example, corresponding to the impression condition of an electrical potential difference over a transparent electrode 92, a switch of the usual light beam and a super resolution beam is possible. Therefore, the migration device section 73 shown in drawing 1 and drawing 7 becomes unnecessary. However, since he is trying to actually shade light in the range of a transparent electrode 92 in the case of this example, the use effectiveness of luminous energy falls compared with the optical member 64 shown in drawing 2 and drawing 3. Since all the light by which incidence is carried out is used substantially in the case of the example shown in drawing 2 and drawing 3, there are few losses of energy and they end.

[0046] Drawing 10 shows the example of further others. Although it was made to generate a two-dimensional super resolution beam, he is trying to generate a 1-dimensional super resolution beam in the example of drawing 10 in the above example. For this reason, in this example, the band-like transparent electrode 92 is attached to the plane-parallel plate 91 which consists of PLZT, liquid crystal, etc. When this switches the condition of the part currently pinched by the transparent electrode 92 of a plane-parallel plate 91 like the case in drawing 9, a 1-dimensional super resolution beam is generable like the case where it is shown in drawing 15.

[0047] Drawing 11 (b) shows the configuration of the spot generated by the 1-dimensional super resolution beam using the optical element 64 as shown in drawing 10. As shown in this drawing, the configuration of the spot generated by the 1-dimensional super resolution beam serves as an ellipse form, die-length A of the major axis is equal to the path ($= 0.82 \lambda / NA$) of the spot generated by the usual light beam, and minor-axis lay length B becomes short from this.

[0048] Then, it is recordable by arranging the major-axis direction in the direction perpendicular to a truck (groove) so that it may be shown in such a case (b), for example, drawing 12. If it does in this way, compared with the case where the usual light beam shown in drawing 12 (a) is used, recording density can be raised in the direction of a truck.

[0049] On the other hand, as shown in drawing 13 (b), the major-axis direction can be arranged along the direction of a truck. If it does in this way, compared with the case where the usual light beam shown

in drawing 13 (a) is used, it will become possible to narrow a track pitch.

[0050]

[Effect of the Invention] Since data are made to form in a record medium by the super resolution beam and it was made to reproduce data from a record medium by the usual light beam like the above at the time of a playback mode at the time of a recording mode according to the data-logging regenerative apparatus according to claim 1, it becomes possible data to be not only recordable on high density, but to read correctly the data recorded on high density, without degrading S/N. Moreover, it is stabilized, the record playback actuation can be performed, and it becomes possible to apply to the goods mass-produced.

[0051] According to the data-logging regenerative apparatus according to claim 2, since the initialization magnet and the magnet for playback were formed further, it becomes possible to read correctly the data recorded on high density, without degrading S/N by the spot of a big path.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing the configuration at the time of the recording mode of one example of the data-logging regenerative apparatus of this invention.

[Drawing 2] It is the perspective view showing the configuration of the optical element 64 of drawing 1.

[Drawing 3] It is drawing explaining the incident light and outgoing radiation light of an optical element 64 of drawing 1.

[Drawing 4] It is drawing explaining the protection-from-light section generated by the optical element 64 of drawing 1.

[Drawing 5] It is drawing explaining the configuration of the spot on the magneto-optic disk 67 of drawing 1.

[Drawing 6] It is drawing explaining the intensity distribution of the spot on the magneto-optic disk 67 of drawing 1.

[Drawing 7] It is drawing explaining the configuration at the time of the playback mode of one example of the data-logging regenerative apparatus of this invention.

[Drawing 8] It is drawing explaining the principle of the playback in the example of drawing 7.

[Drawing 9] It is drawing showing the example of a configuration of other examples of the optical element 64 of drawing 1.

[Drawing 10] It is drawing showing the example of a configuration of the example of further others of the optical element 64 of drawing 1.

[Drawing 11] It is drawing explaining the shape of beam at the time of using the optical element 64 of drawing 10.

[Drawing 12] It is drawing explaining the arrangement condition of the spot at the time of using the optical element 64 of drawing 10.

[Drawing 13] It is drawing explaining other arrangement conditions of the spot at the time of using the optical element 64 of drawing 10.

[Drawing 14] It is drawing explaining the principle which adjusts the diameter of a spot by changing laser power.

[Drawing 15] It is drawing explaining the principle of generating of a super resolution beam.

[Drawing 16] It is a property Fig. explaining the protection-from-light bandwidth dependency of the spot by the super resolution beam.

[Drawing 17] It is drawing showing the configuration of an example adapting the conventional super resolution beam of a magneto-optic-recording regenerative apparatus.

[Description of Notations]

- 1 Protection-from-Light Band
- 2 Objective Lens
- 3 Magneto-optic Disk
- 26 Signal Detection System

27 Error Detection System
31 32 Field
33 End Face
34 Crevice
35 Heights
61 Record Signal Generating Circuit
62 Laser Diode
63 Collimate Lens
64 Optical Element
65 Beam Splitter
66 Objective Lens
67 Magneto-optic Disk
67a Playback layer
67b Recording layer
68 Magnet for Record
73 Migration Device Section
81 Drive Circuit
82 Initialization Magnet
83 Magnet for Playback
91 Plane-parallel Plate
92 Transparent Electrode
93 Drive Circuit

[Translation done.]

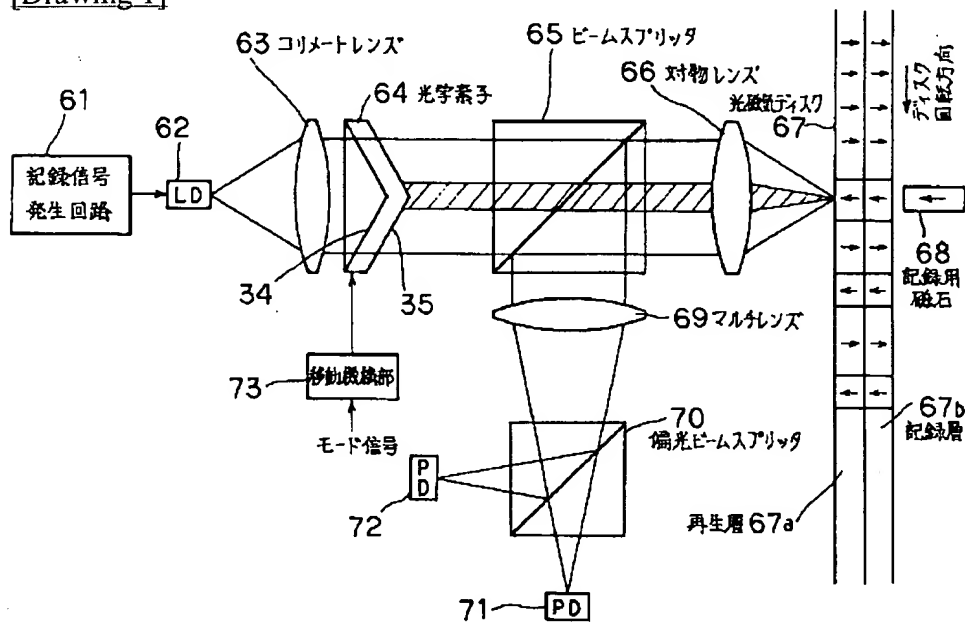
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

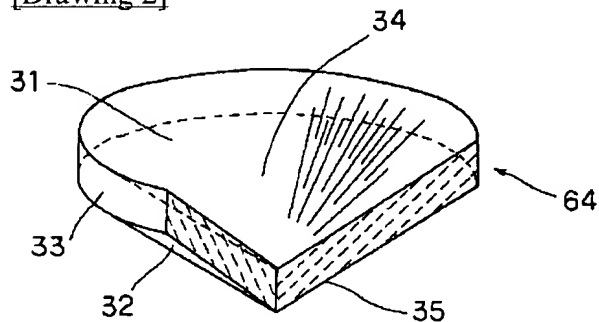
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

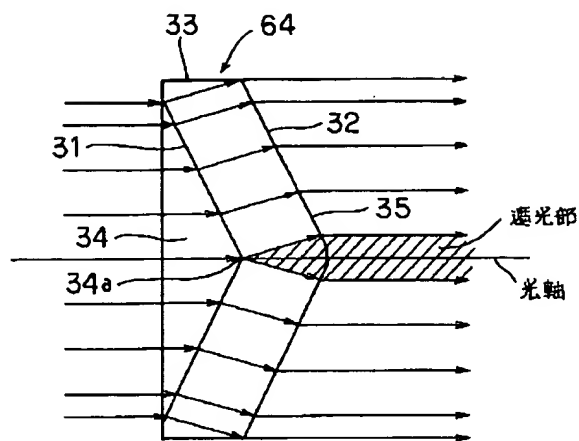
[Drawing 1]



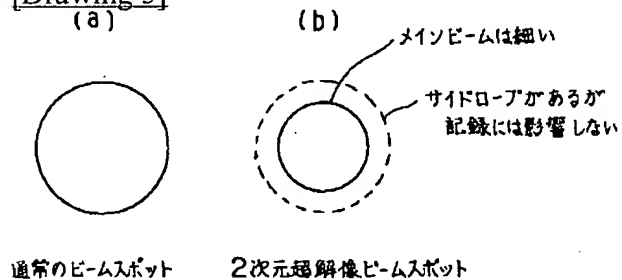
[Drawing 2]



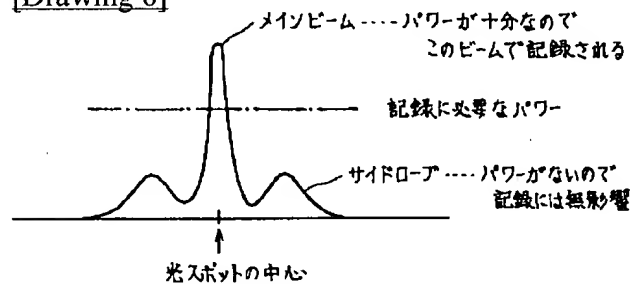
[Drawing 3]



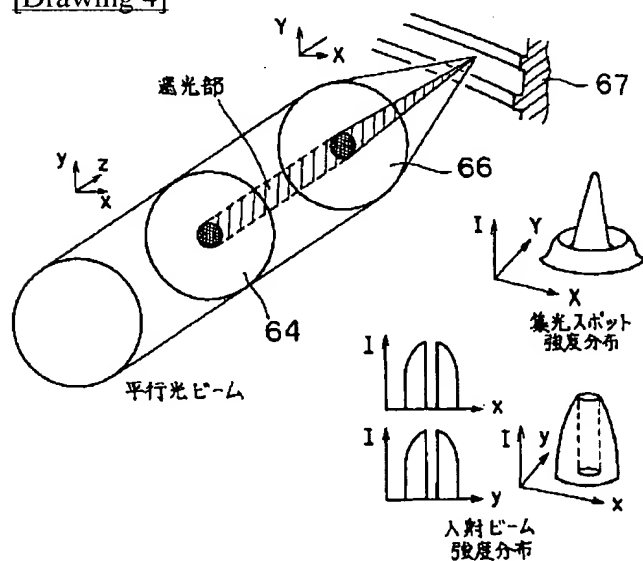
[Drawing 5]



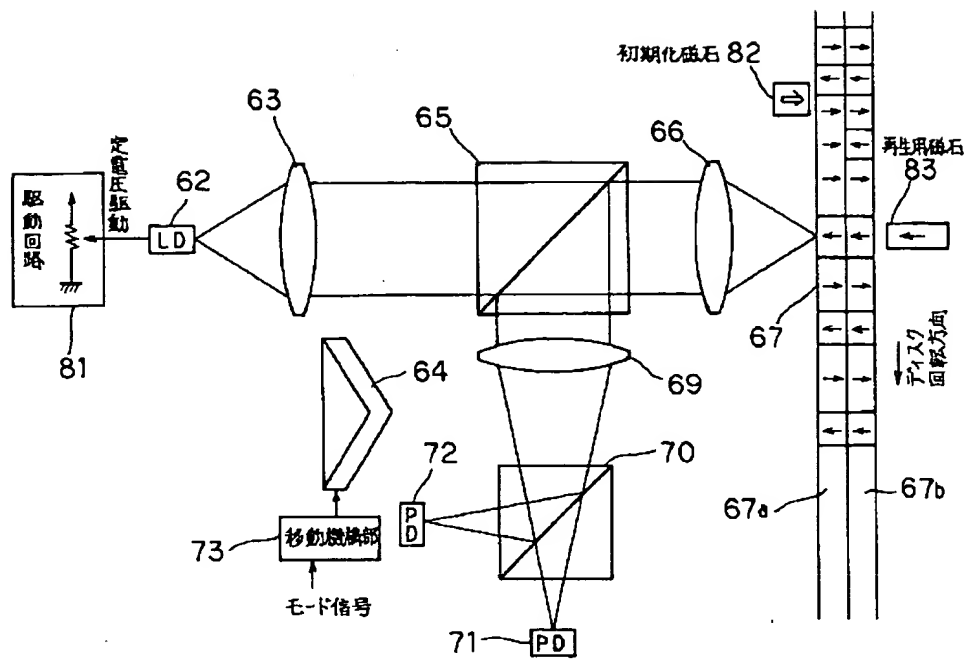
[Drawing 6]



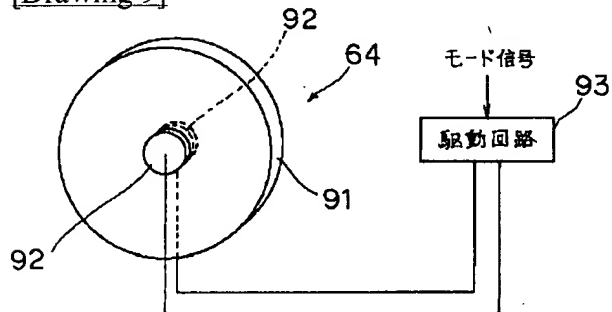
[Drawing 4]



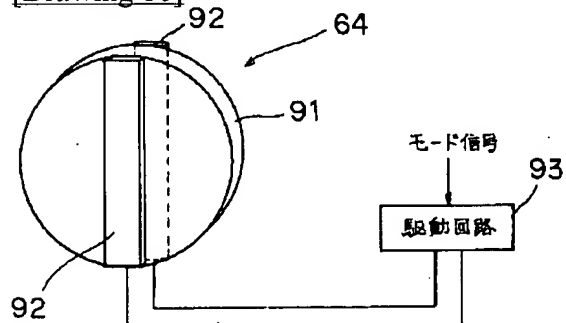
[Drawing 7]



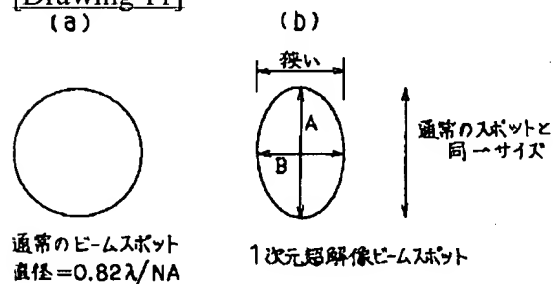
[Drawing 9]



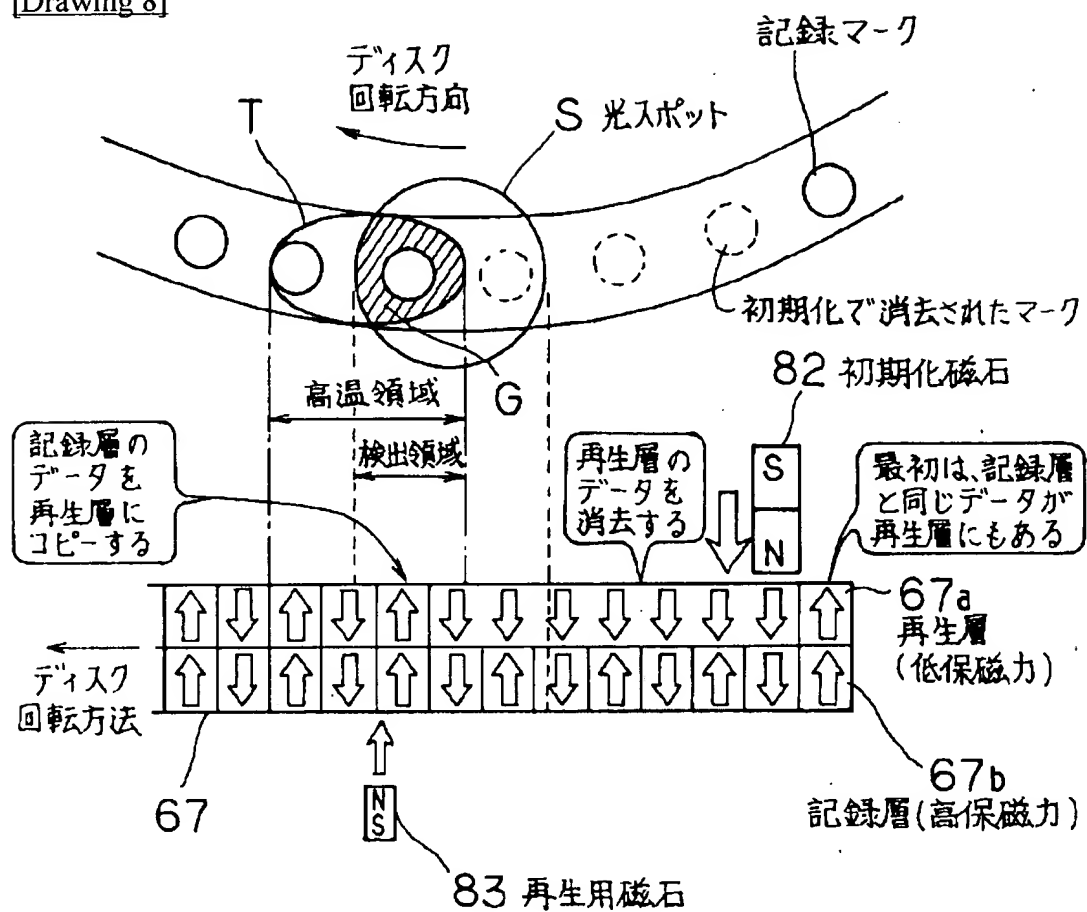
[Drawing 10]



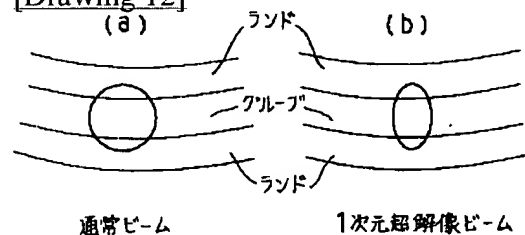
[Drawing 11]



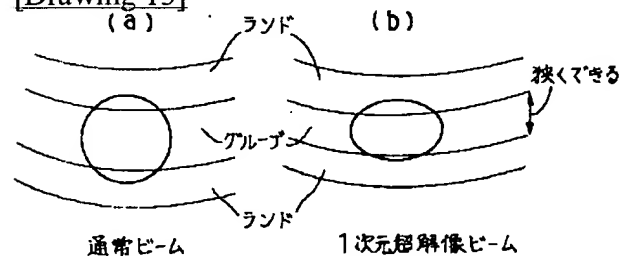
[Drawing 8]



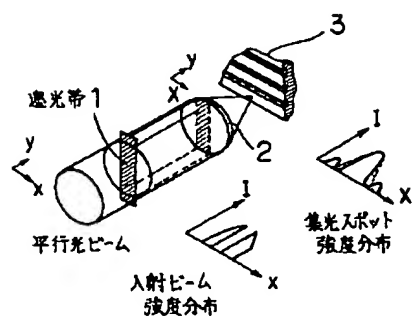
[Drawing 12]



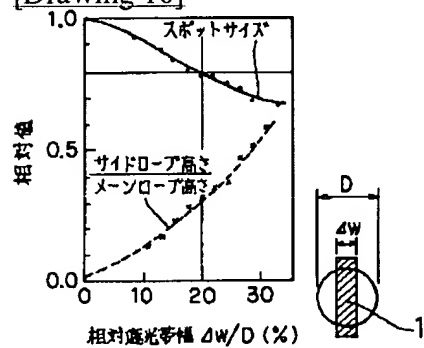
[Drawing 13]



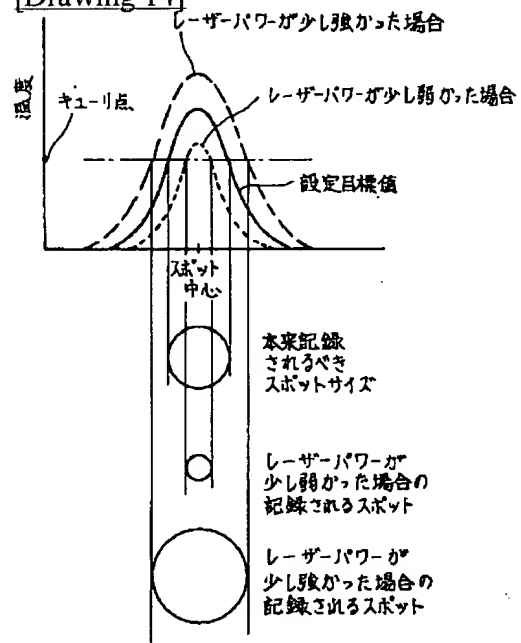
[Drawing 15]



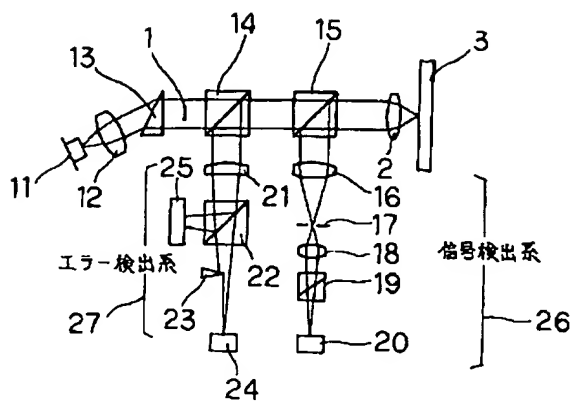
[Drawing 16]



[Drawing 14]



[Drawing 17]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-150364

(43)公開日 平成6年(1994)5月31日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 1 1 B 7/135

Z 7247-5D

11/10

Z 9075-5D

審査請求 未請求 請求項の数 2(全 10 頁)

(21)出願番号 特願平4-316639

(22)出願日 平成4年(1992)10月30日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 山下 啓太郎

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

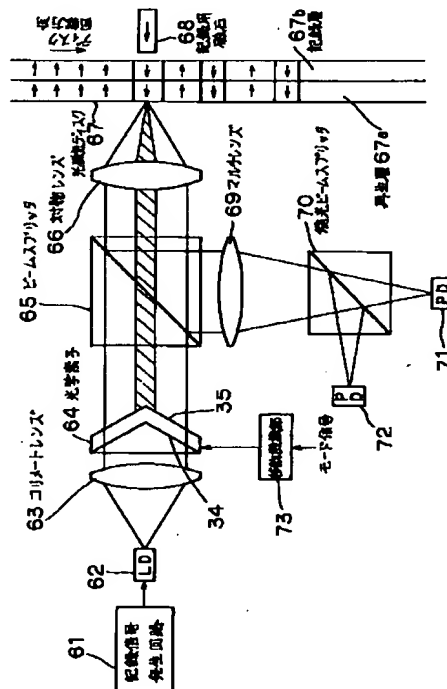
(74)代理人 弁理士 稲本 義雄

(54)【発明の名称】 データ記録再生装置

(57)【要約】

【目的】 データを高密度に記録し、これをクロストークを抑制して、正確に再生する。

【構成】 記録モード時、コリメートレンズ63とビームスプリッタ65の間に光学素子64を配置し、2次元の超解像ビームを発生させる。この超解像ビームにより、光磁気ディスク67上に小さい径のスポットを形成し、データを高密度に記録する。再生モード時、この光学素子64を光路中から外し、通常の光ビームにより、径の大きいスポットを光磁気ディスク67上に生成し、データを再生させる。これにより、超解像ビームを用いた場合におけるサイドローブによるクロストークを防止する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録媒体にデータを記録再生するための光ビームを発生する発生手段と、
前記発生手段により発生された光ビームを前記記録媒体に集束照射する照射手段と、
前記発生手段と照射手段との間に配置され、前記光ビームより超解像ビームを生成する生成手段と、
前記生成手段を制御し、記録モード時、超解像ビームにより前記記録媒体にデータを記録させ、再生モード時、通常の光ビームにより前記記録媒体からデータを再生させる制御手段とを備えることを特徴とするデータ記録再生装置。

【請求項2】 前記記録媒体は、保磁力の異なる複数の層を有する光磁気ディスクであり、
再生モード時、前記光磁気ディスクの少なくとも1つの層を初期化する初期化磁石と、
再生モード時、前記初期化磁石と反対の磁界を前記光磁気ディスクに印加する再生用磁石とをさらに備えることを特徴とする請求項1に記載のデータ記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば光磁気ディスク装置に用いて好適なデータ記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】光磁気ディスクにデータをより高密度に記録するには、光磁気ディスクに照射する光ビームにより形成される光スポットの径を、できるだけ小さくすればよい。そこで、レーザビームを発生するレーザダイオードを駆動するパワーを制御することにより、光スポットの径を制御することが提案されている。

【0003】しかしながら、この方法によると、例えば図14に示すように、目標とするスポットサイズを得るのに、レーザパワーを制御する必要があるが、レーザパワーのAPCが不安定で、レーザパワーが目標値から変化すると、その変化に対応してスポット径も変化してしまう。

【0004】そこで、超解像ビームを用いて、よりスポット径を小さくすることが提案されている。図15は、超解像ビームの発生原理を示している。同図に示すように、平行光ビーム中に略長形状の遮光帯1をx軸に垂直に配置し、平行光ビームの中央部分の一部を遮光する。これにより、図中、縦軸をI（強度）、横軸をx（位置）で示すグラフに示すように、x軸方向の強度分布が中央部分において欠落している状態となる。この光ビームを対物レンズ2により集光し、光磁気ディスク3上に照射すると、光磁気ディスク3上におけるスポットの強度分布は、図中、縦軸をI（強度）、横軸をX（位置）で示すグラフにおいて、実線で示すようになる。

【0005】即ち、メインスポットの左右にサイドローブのスポットが形成され、その分だけメインスポットの

2

エネルギーが失われ、メインスポットのサイズが、破線で示す遮光帯1がない場合に較べて細くなる。遮光帯1がない場合、ビームスポットの径は、対物レンズ2の開口径をNA、光の波長をλとすると、 $0.82\lambda/NA$ で表される。

【0006】図16に示すように、平行光ビームの幅をD、遮光帯1の幅をΔWとすると、遮光幅の比(ΔW/D)を変化させると、スポットサイズ(実線)、並びにサイドローブの高さとメインローブの高さの比(破線)は、それぞれΔW/Dが大きくなるにつれて減少または増加する。即ち、ΔW/Dをある程度大きくすることにより、スポットサイズを小さくすることができるが、その分だけサイドローブも高くなる。

【0007】このサイドローブの高さが、あまり高くなり過ぎると、このサイドローブによる記録も行われてしまうため、サイドローブの高さをあまり高くすることはできない。従って、スポットサイズをあまり小さくすることはできない。そこで、例えばΔW/Dを20%の値に設定すれば、通常の光ビームを用いる場合に較べて、スポットサイズを小さくし、なおかつ、サイドローブの高さをあまり高くしないようにすることができる。

【0008】図17は、このような原理に基づいて構成した光ヘッドの構成例を示している。この例においては、レーザダイオード11より出射されたレーザ光が、コリメートレンズ12により平行光ビームに変換された後、プリズム13により、断面が円形の光ビームに変換される。そして、プリズム13より出射されたレーザビームが、遮光帯1、ビームスプリッタ14、15を介して対物レンズ2に入射され、光磁気ディスク3に集束照射される。

【0009】遮光帯1が光路中に配置されているため、図15に示したように超解像ビームが発生され、光磁気ディスク3上に形成されるスポットサイズは遮光帯1を配置しない場合に較べて小さくなる。従って、光磁気ディスク3に対して、より高密度の記録が可能となる。

【0010】光磁気ディスク3により反射されたレーザビームは、対物レンズ2を介してビームスプリッタ15に入射される。ビームスプリッタ15より入射されたレーザビームは、その一部が反射されるとともに、残りが透過されてビームスプリッタ14に入射される。

【0011】ビームスプリッタ15により反射されたレーザビームは、集光レンズ16により集光され、スリット17を介して、レンズ18、ウォーラストンプリズム19を透過して、フォトダイオード20に入射される。この集光レンズ16乃至フォトダイオード20により、信号検出系26が構成されている。従って、フォトダイオード20の出力より、光磁気ディスク3に記録されている信号を再生することができる。

【0012】上述したように、超解像ビームによりメインスポットのサイズを小さくすることができるが、サイ

ドロブが発生する。このサイドローブをそのままにしておくと、このサイドローブによる再生がクロストークとなり、メインスポットによる再生と干渉し、S/Nが劣化する。そこで、スリット17によりサイドローブを除去し、メインスポット成分だけを通過させるようにしている。

【0013】一方、ビームスプリッタ15を透過したレーザービームは、ビームスプリッタ14により反射され、集光レンズ21により集光される。集光レンズ21より出射されたレーザービームは、ビームスプリッタ22、ナイフエッジ23を介してフォトダイオード24に入射される。また、ビームスプリッタ22は、集光レンズ21より入射されたレーザービームの一部を反射し、フォトダイオード25に入射させる。フォトダイオード24と25の出力を所定の方式に従って演算することにより、フォーカスエラー信号やトラッキングエラー信号などを生成することができる。集光レンズ21乃至フォトダイオード25により、エラー検出系27が構成されている。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】図17の例においては、このようにスリット17を設け、サイドローブ成分を除去するようにしていた。このサイドローブ成分を確実に除去するには、このスリット17を、集光レンズ16による集光位置に正確に配置しなければならない。しかしながら、各光学部品のばらつきや、その取付精度のばらつきを考慮すると、スリット17を正確な位置に配置するには多大な労力を必要とする。その結果、試作品として装置を数台作製するような場合には、さほど問題ではないが、大量生産される商品に、この構成を適用することは実質的に不可能である。

【0015】本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、商品化が可能なデータ記録再生装置を提供するものである。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明のデータ記録再生装置は、記録媒体としての光磁気ディスク67にデータを記録再生するための光ビームを発生する発生手段としてのレーザーダイオード62と、レーザーダイオード62により発生された光ビームを光磁気ディスク67に集束照射する照射手段としての対物レンズ66と、レーザーダイオード62と対物レンズ66との間に配置され、光ビームより超解像ビームを生成する生成手段としての光学素子64と、光学素子64を制御し、記録モード時、超解像ビームにより光磁気ディスク67にデータを記録させ、再生モード時、通常の光ビームにより光磁気ディスク67からデータを再生させる制御手段としての移動機構部73とを備えることを特徴とする。

【0017】光磁気ディスク67を、保磁力の異なる複数の層67a、67bを有する光磁気ディスクとし、再生モード時、この光磁気ディスク67の少なくとも1つ

の層67aを初期化する初期化磁石82と、再生モード時、初期化磁石82と反対の磁界を光磁気ディスク67に印加する再生用磁石83とをさらに備えることができる。

【0018】

【作用】本発明のデータ記録再生装置においては、記録モード時、超解像ビームによりデータが記録され、再生モード時、通常の光ビームによりデータが再生される。従って、光磁気ディスク67に高密度にデータを記録するとともに、この高密度に記録されたデータを、S/Nを劣化させることなく、確実に再生することが可能となる。

【0019】

【実施例】図1は、本発明のデータ記録再生装置の記録モード時における構成を示している。記録信号発生回路61は、記録信号に対応してレーザーダイオード62を駆動するようになされている。レーザーダイオード62より出射されたレーザービームは、コリメートレンズ63、光学素子64、ビームスプリッタ65および対物レンズ66を介して、光磁気ディスク67に集束照射されるようになされている。

【0020】光磁気ディスク67は、対物レンズ66側に配置された再生層67aと、その反対側に配置された記録層67bとにより、2層に構成されている。光磁気ディスク67の対物レンズ66の反対側には、記録用磁石68が配置されている。移動機構部73は、図示せぬ回路から供給されるモード信号に対応して、光学素子64を、コリメートレンズ63とビームスプリッタ65の間の光路中に挿入する位置と、この光路から外れた位置との間で移動させるようになされている。

【0021】ビームスプリッタ65により反射された光磁気ディスク67からの反射光は、マルチレンズ69を介して偏光ビームスプリッタ70に入射され、その一部は偏光ビームスプリッタ70を透過して、フォトダイオード71に入射されるようになされている。また、偏光ビームスプリッタ70により反射されたレーザービームは、フォトダイオード72に入射されるようになされている。

【0022】光学素子64は、図2に示すように、円錐形状の面31により形成された凹部34と、この面31と平行な、円錐形状の面32により構成された凸部35とを有している。面31と32の間には、端面33が形成されている。

【0023】図3は、このような光学素子64に平行光ビームが入射された場合の状態を示している。同図に示すように、光学素子64に、光軸に沿って入射された平行光ビームは、円錐形状の凹部34に入射されると、面31により、光軸と離れる方向に屈折される。そして、光学素子64を透過し、円錐形状の凸部35を形成する面32において光軸側に屈折され、結局、光軸と平行な

5

光ビームとなって出射される。

【0024】この原理に基づき、凹部34の頂点34aに入射された光ビームも、光軸と離れる方向に屈折を受けるため、図中、ハッチングを施して示す光軸を中心とする所定の半径内には、実質的に光が存在しない遮光部が形成される。凹部34と凸部35は、円錐形状に形成されているため、遮光部は、その断面が光軸を中心とする円形となる。

【0025】図4は、このようにして、光学素子64により遮光部が形成された光ビーム（2次元の超解像ビーム）が、光磁気ディスク67に照射される状態を示している。同図に、縦軸をI（強度）、横軸をxとyとする座標で示すように、入射ビームの強度分布はx軸とy軸で規定されるxy平面の所定の範囲において、光ビームが存在しないことになる（遮光部となる）。そして、この遮光部の周りの光ビームは、すべて光磁気ディスク67上に集束照射されている。その結果、光磁気ディスク67に形成される光スポットの強度分布は、座標系I、X、Yで示すように、中心に大きなピークを有し、その外周に環状に小さなサイドローブが形成された状態となる。

【0026】この光磁気ディスク67上におけるスポットの形状をxy平面上で平面的に表すと、図5に示ようになる。即ち、同図（a）は、通常の光ビームによるスポットを表しており、同図（b）は、上述したようにして、光学素子64を光路中に配置することにより生成した超解像ビームにより生成したスポットの形状を示している。その中央にはメインビームが生成され、その外周にはサイドローブが形成されている。メインビームの径は、図5（a）に示す通常のビームによるスポットより小さくなっていることが判る。

【0027】図6は、光磁気ディスク67上におけるメインビームとサイドローブの強度を平面的に表している。同図に示すように、メインビームの強度に較べてサイドローブの強度は小さくなっている。従って、図中、一点鎖線で示す位置に、光磁気ディスク67をキュリー点温度以上に熱することができるレベルを設定しておけば、サイドローブが光磁気ディスク67に照射されても、それによりデータが記録されることはないが、メインビームが照射されると、これによりデータを記録することができる。

【0028】次に、図1の実施例の動作について説明する。記録モードが設定されると、移動機構部73は、入力されるモード信号に対応して、光学素子64をコリメートレンズ63とビームスプリッタ65の間の光路中に挿入、配置させる。この状態において、記録信号発生回路61が記録信号に対応してレーザダイオード62を駆動する。レーザダイオード62が出射するレーザビームは、コリメートレンズ63に入射され、発散光から平行光に変換される。コリメートレンズ63より出射された

6

平行光ビームは、光学素子64に入射され、上述したようにして、超解像ビームに変換される。この超解像ビームは、ビームスプリッタ65を介して対物レンズ66に入射され、光磁気ディスク67上に集束照射される。

【0029】図1において、光磁気ディスク67は上から下の方向に回転（移動）している。記録前の状態において、より強い保磁力を有する記録層67bは、下方向（図1において、右方向）に予め磁化されている。より低い保磁力を有する再生層67aの磁化方向は、この記録層67bの磁化方向の影響を受け、記録層67bと同一の磁化方向となっている。

【0030】この状態において、対物レンズ66を介して光ビームが入射されると、再生層67aと記録層67bは、両方ともキュリー点温度以上にその温度が上昇する。そして、光ビームが照射される位置には、記録用磁石68が上方向（図1において、左方向）の磁界を印加している。このため、光ビームが照射された位置の磁化方向は、その温度がキュリー点温度以上に低下したとき、記録用磁石68の磁化方向に一致した方向となる。

【0031】一方、光ビームが照射されない場合には、光磁気ディスク67は、キュリー点温度以上に上昇しない。従って、その領域における磁化方向は、下方向（図1において、右方向）のままとなる。このようにして、光変調方式により、磁気ディスク67上に記録データに対応して、論理1（例えば、上方向（図1において、左方向）の磁化）と論理0（下方向（図1において、右方向）の磁化）が記録されることになる。

【0032】上述したように、光磁気ディスク67上に照射されるのは2次元の超解像ビームであるから、そこに形成されるスポットは、通常の光ビーム（光学素子64を光路中に挿入しない場合の光ビーム）により生成されるスポットより小さくなる。従って、より高密度の記録が可能となる。

【0033】光磁気ディスク67により反射されたレーザ光は、対物レンズ66を介してビームスプリッタ65に入射され、そこで反射されて、マルチレンズ69を介して偏光ビームスプリッタ70に入射される。偏光ビームスプリッタ70は、例えばP偏光成分を透過してフォトダイオード71に入射させ、S偏光成分を反射してフォトダイオード72に入射させる。マルチレンズ69は、シリンダリカルレンズを内蔵しており、入射される光ビームに非点収差を与えて出射する。従って、フォトダイオード71または72を所定の形状に分割しておくことにより、所謂、非点収差法に基づくフォーカスエラー信号を生成することができる。また、フォトダイオード71、72を所定の形状に分割しておくことにより、プッシュプル法によるトラッキングエラー信号を生成することができる。対物レンズ66は、これらのエラー信号に対応して、フォーカス方向あるいはトラッキング方向に駆動される。

【0034】図7は、再生モード時における構成を示している。同図に示すように、再生モードが指令されると、移動機構部73は光学素子64を光路外に移動させる。その結果、対物レンズ66より光磁気ディスク67に照射されるレーザビームは、2次元の超解像ビームではなく、通常のレーザビームとなる。従って、光磁気ディスク67上に形成される光スポットの径は、記録モード時における場合より大きくなる。

【0035】そして、このとき、レーザダイオード62は駆動回路81により、例えば定電圧駆動され、レーザビームを連続的に出射する。そして、再生モード時には、光磁気ディスク67のレーザビームが照射される位置の上流側に初期化磁石82が配置され、レーザビームが照射される位置の反対側に再生用磁石83が配置される。

【0036】初期化磁石82の印加する磁界の方向は、記録時において、データを記録していない場合の磁化の方向とされる。即ち、この実施例の場合、下方向（図7において、右方向）とされる。これに対して、再生用磁石83による磁界の方向は、初期化磁石82と反対の方向とされている。

【0037】次に図8を参照して、小さい径の光スポットにより高密度に記録されたデータを、大きい径の光スポットにより再生する原理について説明する。再生層67aの保磁力は、記録層67bの保磁力より小さいため、その磁化の方向は記録層67bの影響を受け、その磁化の方向と一致している。初期化磁石82は、最初に、弱い保磁力の再生層67aの磁化の方向を下方向に初期化する。しかしながら、初期化磁石82の与える磁界は、再生層67aの保磁力より強いが、記録層67bの保磁力より弱いので、記録層67bの磁化方向は、初期化磁石82により影響を受けない。即ち、この初期化磁石82により再生層67aのデータのみが実質的に消去される。これに対して、記録層67bの記録データはそのまま保持される。

【0038】図8に示すように、光スポットが光磁気ディスク67に形成されると、光磁気ディスク67の温度は上昇する。しかしながら、この温度上昇は時定数を有する（光ビーム照射後、所定の時間が経過してから温度が上昇する）ため、温度が上昇する範囲と、光スポットによりレーザビームが照射されている範囲とが若干ずれることになる。図においては、Sが光スポットが形成されている範囲を示し、Tが温度が上昇している範囲を示している。同図に示すように、この高温領域Tは、光スポット領域Sに較べて下流側に生成される。

【0039】この高温領域Tにおいては、再生層67aの温度がキュリー点温度以上に上昇するため、その磁化方向はキュリー点温度まで上昇していない記録層67bの磁化方向の影響を受け、記録データに対応する磁化方向が記録層67bから再生層67aに転写される。記録

層67bの磁化方向が下方向を向いているとき、再生層67aも初期化磁石82により予め下方向に向けられているため、記録層67bにおいて、下方向に行われている磁化を再生層67aに転写するのは容易である。

【0040】しかしながら、記録層67bの磁化方向が上方向である場合、再生層67aは、その反対の方向に初期化磁石82により磁化されているため、下方向の磁化を転写する場合に較べて、多くのエネルギーを必要とする。このため、比較的弱い磁力の再生用磁石83が用意され、上方向の磁化の転写を補助するようになされている。

【0041】このような転写は、高温領域Tにおいて行われているのであるが、データの読出しは、光スポットSの範囲内においてのみ可能である。即ち、光ビームが照射されていない領域からデータを再生することはできない。また、光スポットSの範囲内にあったとしても、初期化磁石82により初期化された領域のデータは常に論理0（下方向の磁化）であり、変化することはない。記録データに対応して変化するのは、高温領域Tの範囲内だけである。

【0042】結局、記録データを再生することができるのは、光スポットSの範囲内であり、かつ、高温領域Tの範囲内である。図中、ハッチングを施して示す領域Gだけとなる。図8より明らかなように、領域Gは、光スポットSの範囲より小さくなっている。このことは、実質的に光スポットの径を小さくしたことに等価となる。従って、2次元超解像ビームにより高密度に記録されたデータを、大きな径の光スポットにより正確に再生することが可能となるのである。

【0043】尚、この再生方式は、本出願人により提案されたものであって、その詳細は、例えば特開平1-143041号、特開平1-143042号、特開平3-88156号などに開示されている。

【0044】図9は、光学素子64の他の実施例を示している。この実施例においては、例えばPLZTや液晶などよりなる透明な平行平板91が用意され、前後の面の中央に、円形の透明電極92が添付される。駆動回路93は、モード信号に対応して、この透明電極92に電圧を印加し、透明電極92を透明な状態、あるいは光を遮断する状態に切り替える。その結果、透明電極92を透明な状態にしたとき、通常的光ビームによる光スポットを得ることができ、透明電極92により遮光部を形成したとき、2次元の超解像ビームを生成することができる。

【0045】この実施例の場合、透明電極92に対する電圧の印加状態に対応して、通常的光ビームと超解像ビームの切り換えが可能である。従って、図1および図7に示した移動機構部73が不要となる。しかしながら、この実施例の場合、透明電極92の範囲において、実際に光を遮光するようにしているため、図2および図3に

示した光学部材64に較べて、光のエネルギーの利用効率が低下する。図2および図3に示す実施例の場合、実質的には、入射されるすべての光を利用しているため、エネルギーのロスが少なく済む。

【0046】図10は、さらに他の実施例を示している。以上の実施例においては、2次元の超解像ビームを発生させるようにしたが、図10の実施例においては、1次元の超解像ビームを発生させるようにしている。このため、この実施例においては、PLZT、液晶などよりなる平行平板91に帯状の透明電極92が添付されている。これにより、平行平板91の透明電極92に挟持されている部分の状態を図9における場合と同様に切り換えることにより、図15に示した場合と同様に、1次元の超解像ビームを生成することができる。

【0047】図11(b)は、図10に示すような光学素子64を用いて、1次元の超解像ビームにより生成されるスポットの形状を示している。同図に示すように、1次元の超解像ビームにより生成されるスポットの形状は楕円形となり、その長径の長さAは、通常の光ビームにより生成したスポットの径($=0.82\lambda/NA$)と等しく、短径方向の長さBは、これより短くなる。

【0048】そこで、このような場合、例えば図12(b)に示すように、長径方向をトラック(グループ)と垂直な方向に配置して、記録を行うことができる。このようにすると、図12(a)に示す、通常の光ビームを用いる場合に較べて、トラック方向に記録密度を向上させることができる。

【0049】これに対して、図13(b)に示すように、長径方向をトラック方向に沿って配置することができる。このようにすると、図13(a)に示す、通常の光ビームを用いる場合に較べて、トラックピッチを狭くすることが可能となる。

【0050】

【発明の効果】以上の如く請求項1に記載のデータ記録再生装置によれば、記録モード時、超解像ビームにより記録媒体にデータを形成させ、再生モード時、通常の光ビームにより記録媒体からデータを再生させるようにしたので、データを高密度に記録することができるだけでなく、高密度に記録されたデータを、S/Nを劣化させることなく、正確に読取ることが可能となる。また、その記録再生動作を安定して実行することができ、量産される商品に適用することが可能となる。

【0051】請求項2に記載のデータ記録再生装置によれば、さらに初期化磁石と再生用磁石を設けるようにしたので、高密度に記録されたデータを大きな径のスポットにより、S/Nを劣化させることなく、正確に読取ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のデータ記録再生装置の一実施例の記録モード時における構成を示す図である。

【図2】図1の光学素子64の構成を示す斜視図である。

【図3】図1の光学素子64の入射光と出射光を説明する図である。

【図4】図1の光学素子64により生成される遮光部を説明する図である。

【図5】図1の光磁気ディスク67上におけるスポットの形状を説明する図である。

10 【図6】図1の光磁気ディスク67上におけるスポットの強度分布を説明する図である。

【図7】本発明のデータ記録再生装置の一実施例の再生モード時における構成を説明する図である。

【図8】図7の実施例における再生の原理を説明する図である。

【図9】図1の光学素子64の他の実施例の構成例を示す図である。

【図10】図1の光学素子64のさらに他の実施例の構成例を示す図である。

20 【図11】図10の光学素子64を用いた場合におけるビーム形状を説明する図である。

【図12】図10の光学素子64を用いた場合におけるスポットの配置状態を説明する図である。

【図13】図10の光学素子64を用いた場合におけるスポットの他の配置状態を説明する図である。

【図14】レーザパワーを変化させることによりスポット径を調整する原理を説明する図である。

【図15】超解像ビームの発生の原理を説明する図である。

30 【図16】超解像ビームによるスポットの遮光帯幅依存性を説明する特性図である。

【図17】従来の超解像ビームを応用した光磁気記録再生装置の一例の構成を示す図である。

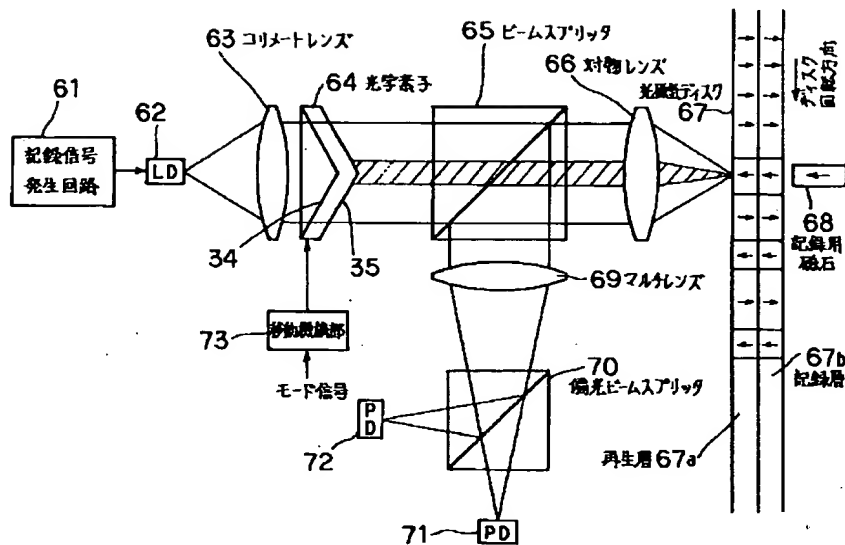
【符号の説明】

- 1 遮光帯
- 2 対物レンズ
- 3 光磁気ディスク
- 26 信号検出系
- 27 エラー検出系
- 31, 32 面
- 33 端面
- 34 凹部
- 35 凸部
- 61 記録信号発生回路
- 62 レーザダイオード
- 63 コリメートレンズ
- 64 光学素子
- 65 ビームスプリッタ
- 66 対物レンズ
- 67 光磁気ディスク
- 50 67a 再生層

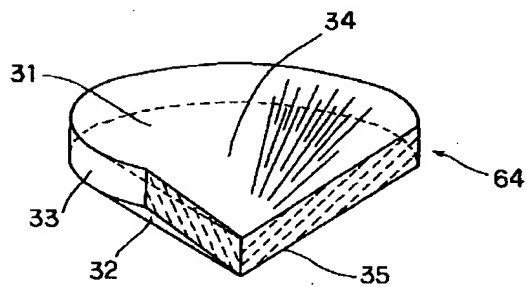
67b 記録層
68 記録用磁石
73 移動機構部
81 駆動回路
82 初期化磁石

83 再生用磁石
91 平行平板
92 透明電極
93 駆動回路

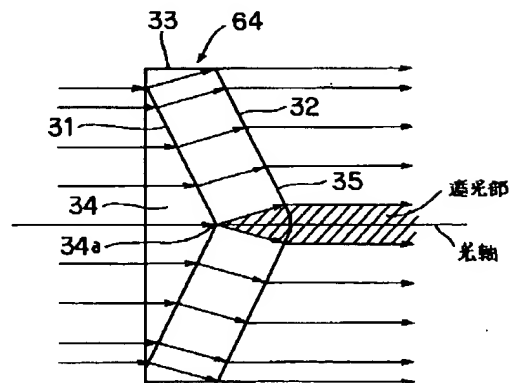
【図1】



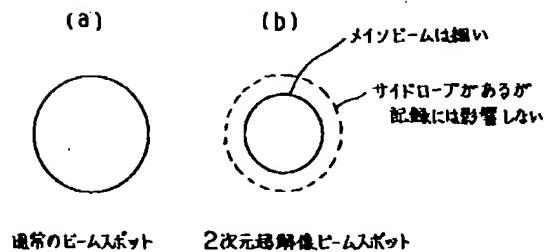
【図2】



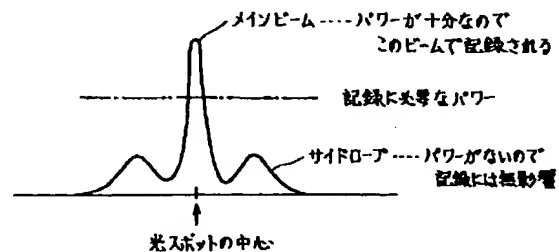
【図3】



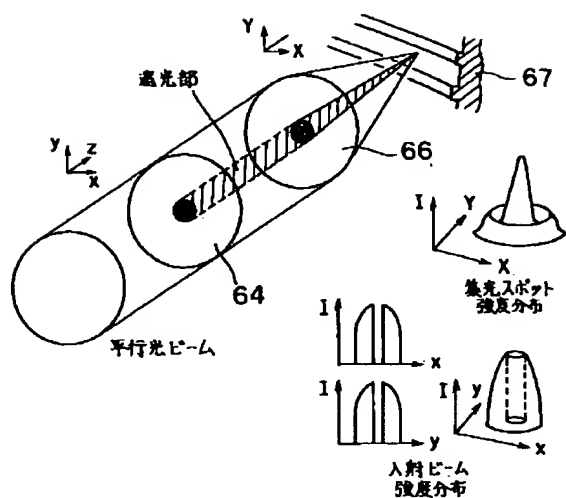
【図5】



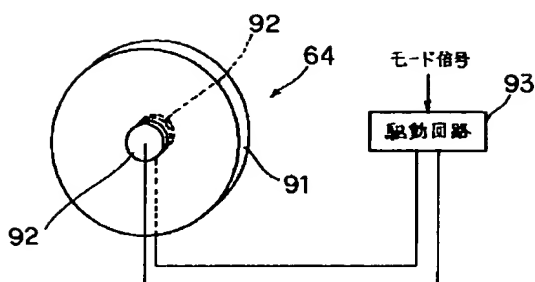
【図6】



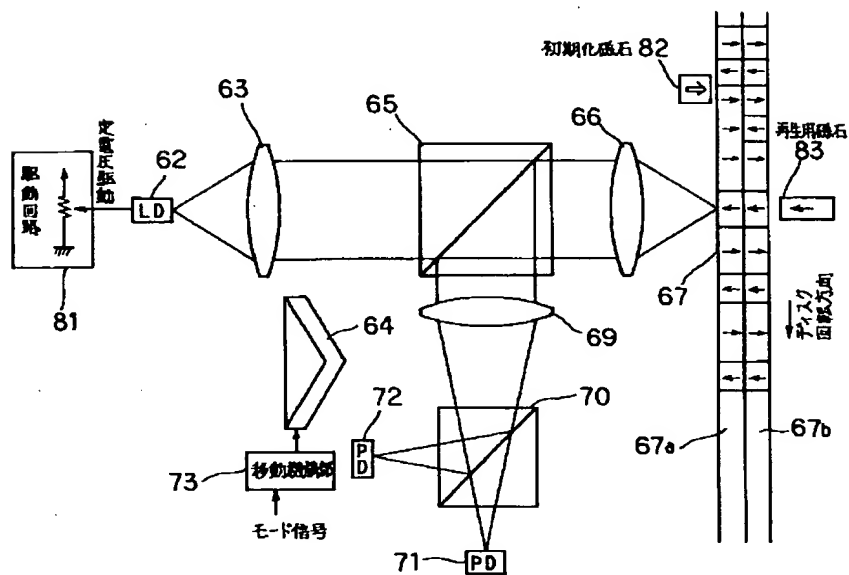
【図4】



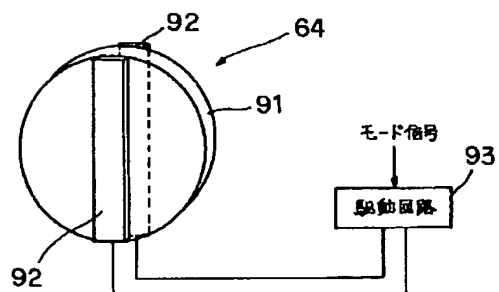
【図9】



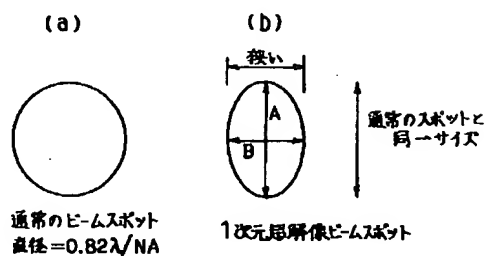
【図7】



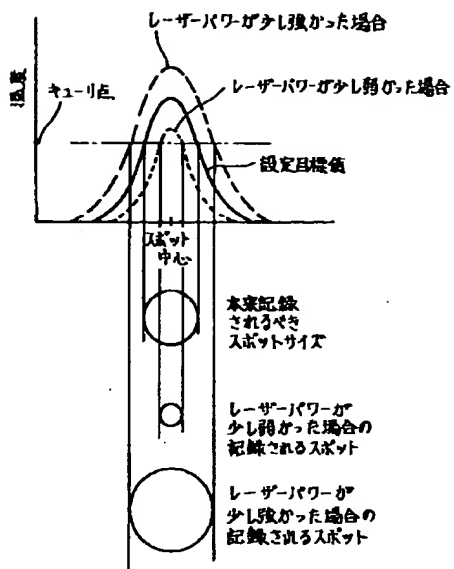
【図10】



【図11】



【図14】



【図17】

